

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 60072233
PUBLICATION DATE : 24-04-85

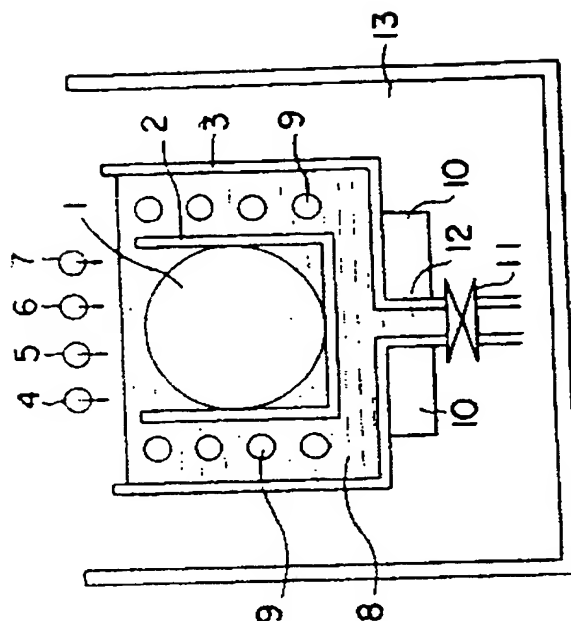
APPLICATION DATE : 28-09-83
APPLICATION NUMBER : 58179949

APPLICANT : TOSHIBA CORP;

INVENTOR : YOSHII SHINTARO;

INT.CL. : H01L 21/304 H01L 21/302

TITLE : WASHING DEVICE FOR
SEMICONDUCTOR WAFER



ABSTRACT : PURPOSE: To effectively remove organic contaminant deposited on the surface of a wafer by a method wherein the title device is composed of a washing bath in which a washing chemical solution is contained, a hold carrier for semiconductor wafers dipped therein, an ultrasonic wave generator that gives oscillation, an irradiator with ultraviolet rays to wafers, etc.

CONSTITUTION: The wafer carrier 2 holding the semiconductor wafers 1 to be washed is contained in the wafer washing bath 3 made of transparent quartz surrounded by a casing 13, and many ultraviolet ray lamps 9 are arranged in the gap between the carrier 2 and the bath 3. Chemical solution supply ports 4-7 are made opposed to the upper surface of the bath 3, and the ultrasonic wave generator 10 surrounding a valve 11 and a duct is installed outside the bottom. The device being thus constructed, hydrofluoric acid, hydrogen peroxide, hydrochloric acid, aqueous ammonia, persulfuric acid, etc. are poured from the supply ports 4-7, respectively; at the same time the bath 3 is filled with the chemical solution 8 obtained by feed of pure water from the duct 12. Thereafter, the lamps 9 and the generator 10 are set in motion at the same time, and the deposited organic substance is thus removed.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio

BEST AVAILABLE COPY

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-72233

⑤ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和60年(1985)4月24日

H 01 L 21/304
21/302

D-7131-5F
Z-8223-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 半導体ウェーハの洗浄装置

⑰ 特 願 昭58-179949

⑱ 出 願 昭58(1983)9月28日

⑲ 発 明 者 吉 井 新 太 郎 川崎市幸区堀川町72番地 東京芝浦電気株式会社堀川町工場内

⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地

㉑ 代 理 人 弁 理 士 猪 股 清 外 3 名

明 細 書

1. 発明の名称 半導体ウェーハの洗浄装置

2. 特許請求の範囲

洗浄薬液を入れるためのウェーハ洗浄槽と、
前記洗浄薬液に浸漬された半導体ウェーハを保持するウェーハキャリアと、

前記ウェーハ洗浄槽内に超音波振動を与える超音波発生器と、

前記半導体ウェーハに紫外線を照射する紫外線照射器とを備え、半導体ウェーハの表面に附着した汚染物を除去するようにした半導体ウェーハの洗浄装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は半導体ウェーハ（単結晶から切り出したものから、酸化、拡散等のウェーハ工程を経たものまでを含む）の表面汚染物を除去する半導体

ウェーハの洗浄装置に関する。

〔発明の技術的背景〕

近年、半導体デバイスの高性能化、高密度化に伴い、ますます高精度の微細加工技術が要求されている。ところで、ウェーハ処理工程で混入、残存する微粒子状附着物、被膜状附着物等の表面汚染物は、プロセス加工精度の低減、デバイス特性の信頼性低下等を招くため、それら表面汚染物除去はデバイスの歩留り向上のために不可欠になっている。

従来のウェーハ洗浄工程は、下記①～⑥の素工程の単なる組合せにより成っている。すなわち、①有機溶剤処理による表面有機物汚染除去、②酸化性酸、アルカリ処理による表面有機物汚染除去、③稀フッ酸処理による自然酸化膜除去、④酸化性酸処理による表面残存重金属除去、⑤界面活性剤、アルカリまたは機械的作用等の併用による微粒子除去、⑥純水洗浄等である。そして、半導体ウェーハの洗浄装置もこれらの目的に即したものが実用化されている。

〔背景技術の問題点〕

しかし、上記の如き従来技術では、有機性表面汚染物を十分に行なうことはできない。すなわち、有機溶剤中にウェーハを浸漬するという物理的洗浄脱離、溶解のみでは、強固な表面附着物を完全には除去できない。また、有機物除去処理に使用される有機溶剤自体、あるいはそれに続いてなされる一連の薬工程での有機性成分の混入（例えば、酸、アルカリ薬液中の有機物、作業環境等からの汚染物）により附着する炭素成分についても、従来技術では除去が十分になしえない。

ところが、半導体ウェーハに附着した炭素原子は、結晶、酸化膜中あるいは界面で折出したり、結晶欠陥やSiCを形成したりして、絶縁耐圧の低下、リーク電流の増大、接合特性の劣化をもたらすことになる。また、SiC周辺の結晶歪みには重金属が固定化され、特性不良を生じるなどの欠点が生じる。

〔発明の目的〕

本発明は上記の従来技術の欠点に鑑みてなされ

る。また、純水はバルブ11および導管12を介してウェーハ洗浄槽3に送られる。そして、上記の装置は筐体13に収容される。

次に、第1図に示す装置の動作を説明する。一連の洗浄工程は前述の①～⑥の薬工程の組合せによりなり、その際に必要な高純度薬液（例えばフッ酸、過酸化水素水、塩酸、アンモニア水等）は薬液供給口4～7より供給される。

表面に附着した有機性汚染物の除去も、上記の薬工程のひとつとしてなされる。すなわち、薬液供給口7より過硫酸と純水の混液が供給され、紫外線灯9からは紫外線が照射され、かつ超音波発生器からは超音波振動が与えられる。このようにすると、紫外線による活性化作用と、超音波振動による物理的洗浄作用および過硫酸（活性硫酸基）による化学的洗浄作用の相乗によつて大きな洗浄効果がえられる。

上記の洗浄作用の概略は下記の通りである。まず、過硫酸液中の過硫酸イオンは紫外線によつて活性硫酸基となり、ウェーハ表面の有機性汚染物

たもので、半導体ウェーハの表面に附着した有機性汚染物を効果的に除去することのできる半導体ウェーハの洗浄装置を提供することを目的とする。

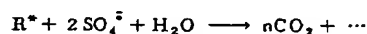
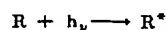
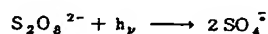
〔発明の概要〕

上記の目的を実現するため本発明は、半導体ウェーハを洗浄用の薬液に浸漬するウェーハ洗浄槽に超音波発生器と紫外線照射器を設け、ウェーハ表面の有機物を容易に除去できるようにした半導体ウェーハの洗浄装置を提供するものである。

〔発明の実施例〕

以下、添付図面を参照して本発明の一実施例を説明する。第1図は同実施例の構成図である。洗浄されるべき半導体ウェーハ1はウェーハキャリア2に保持されて、透明石英製のウェーハ洗浄槽3に入れられる。洗浄用の薬液は薬液供給口4, 5, 6, 7から矢印の如くウェーハ洗浄槽3に供給され、たまつた薬液8中に半導体ウェーハ1が浸漬させられる。また、ウェーハキャリア2の側面部には複数の紫外線灯9が取り付けられ、ウェーハ洗浄槽3の下部には超音波発生器10が設けら

は励起される。励起された有機物は活性硫酸基により酸化され、炭素は炭酸ガスとなつて取り除かれる。上記の反応を化学式で示すと、下記のようなになる。



このような活性化、化学的洗浄作用の際に、超音波振動が与えられるので、洗浄作用の均一化、脱離の容易化が図られる。

なお、これら薬工程の間では薬液の除去等のために、純水洗浄がなされる。純水はバルブ11および導管12を介して供給され、ウェーハ洗浄槽3を越えて筐体13内にあふれる。

第2図は第1図の実施例によつてSiウェーハを処理したときの汚染除去効果を説明するグラフで、第2図(a)は従来装置によるとき、第2図(b)は本実施例によるときを示している。第2図(a)に示す如

く、従来装置によつてSiウエーハを洗浄したのち、厚さ 300Å の SiO_2 膜を形成し、その酸化膜の耐圧を測定すると、耐圧は $3\sim 9\text{ MV/cm}$ となる。これに対し第2図(b)に示す如く、第1図の実施例によつてSiウエーハを洗浄したのち、厚さ 300Å の SiO_2 膜を形成し、その耐圧を測定すると $8\sim 9\text{ MV/cm}$ 程度の耐圧のものが多くなる。但し、本実施例による洗浄は、 $\text{NH}_4\text{OH}:\text{H}_2\text{O}_2:\text{H}_2\text{O}=1:1:6$ 混液処理→純水処理→稀HF処理→純水処理→ $\text{HCl}:\text{H}_2\text{O}_2:\text{H}_2\text{O}=1:1:6$ 混液処理→純水処理→ $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 希釈液(5~30%)処理→純水処理の順になされるものとする。

〔発明の効果〕

上記の如く本発明によれば、ウエーハ洗浄槽に紫外線照射器と超音波発生器を設けたので、紫外線による薬液、汚物の活性化作用と超音波振動による物理的洗浄作用および薬液の化学的洗浄作用を相乗させ、効果的に有機性の表面汚染物を除去できる半導体ウエーハの洗浄装置を得ることができる。そして、これによつてLSIの歩留り等を

向上させることができる。また、本発明に係る装置によれば、他の一連の素工程の中の一工程として有機性汚染物除去の工程を実行できる。

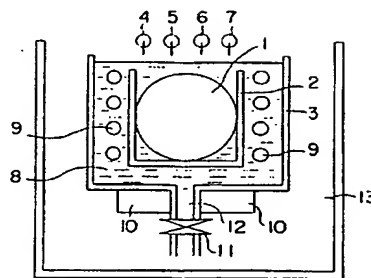
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の構成図、第2図は従来装置による汚染物除去効果と第1図の実施例による汚染物除去効果を比較して説明するグラフである。

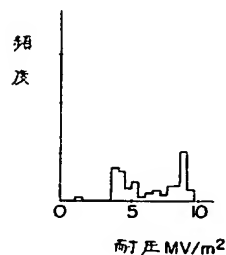
1…半導体ウエーハ、2…ウエーハキャリア、3…ウエーハ洗浄槽、4, 5, 6, 7…薬液供給口、8…薬液、9…紫外線灯、10…超音波発生器、11…バルブ、12…導管、13…筐体。

出願人代理人 猪 股 清

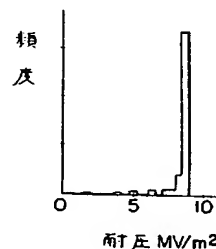
第1図



第2図(a)



第2図(b)



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.